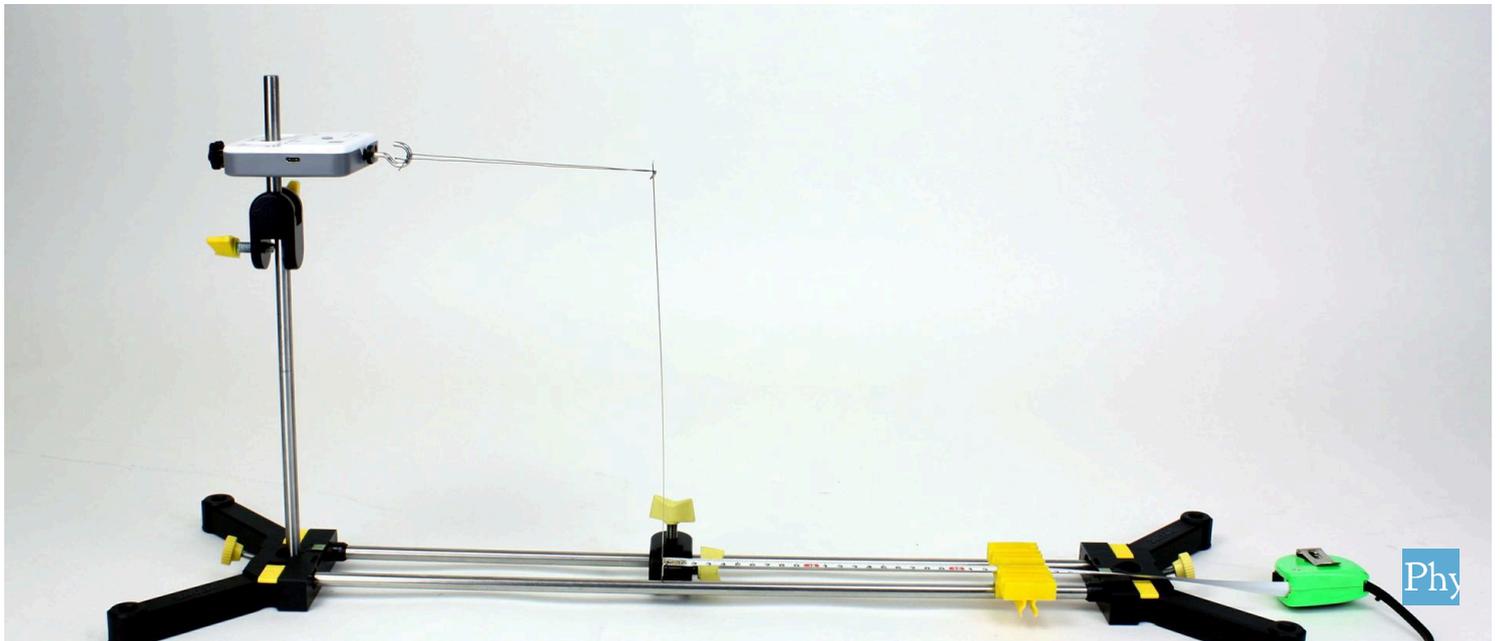


Pliage d'un ressort à lames avec Cobra SMARTsense



Physique

Mécanique

Forces, travail, puissance et énergie



Niveau de difficulté

facile



Taille du groupe

2



Temps de préparation

10 minutes



Temps d'exécution

10 minutes

PHYWE
excellence in science

Informations pour les enseignants

Application

PHYWE
excellence in science

Montage de l'expérience

Dans cette expérience, un ressort à lames doit être comprimé horizontalement et soumis à une force sur son extrémité extérieure. La force appliquée entraîne un moment de flexion M_b , qui sollicite le ressort. Le moment de flexion est maximal au point de chargement et diminue vers le support du ressort à lames jusqu'à ce qu'il soit finalement annihilé dans le support même.

Le moment de flexion résulte du produit de la force d'action F et du bras de levier l :

$$M_b = F \cdot l \text{ [Nm]}$$

Informations pour les enseignants (1/2)

PHYWE
excellence in science

Connaissances préalables



Les élèves doivent posséder des connaissances de base sur les forces. Idéalement, les étudiants devraient avoir déjà fait l'expérience relative à la loi de Hooke et connaître la notion de constante de ressort ainsi que les relations entre la déflexion d'un ressort sous une force donnée.

Objectif

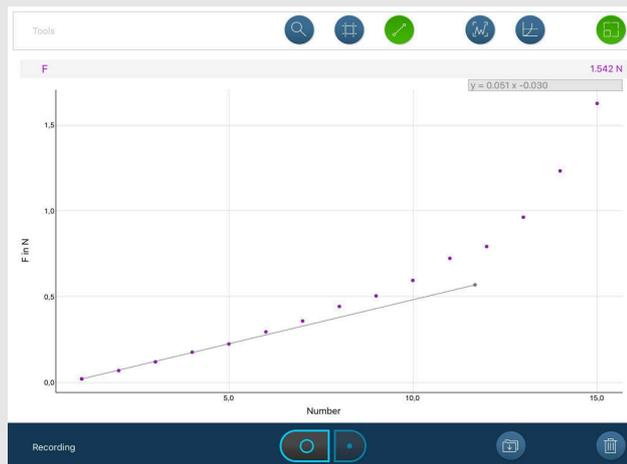


Les élèves doivent étudier le comportement (c'est-à-dire la déformation) d'un ressort à lames sous une charge (la force appliquée), présenter les résultats des mesures sous forme de diagramme et, en particulier, déterminer la constante du ressort D .

Informations pour les enseignants (2/2)

PHYWE
excellence in science

Principe



Valeurs mesurées et fonction d'ajustement

Pour l'évaluation

Créer une ligne droite :

Avec l'outil de ligne droite de l'application, une ligne de compensation peut être tracée à travers les 5 premiers points de mesure. Il est important que la première mesure corresponde bien à une déviation de 1 cm, la seconde de 2 cm et ainsi de suite. La formule linéaire peut alors être lue directement dans la synthèse.

Consignes pour la mise en œuvre

PHYWE
excellence in science

- Le capteur de force doit être taré - cela se réalise automatiquement lors de la mise en marche et en veille du capteur.
Sinon: Le capteur peut être configuré dans l'application. Sélectionner enfin "Mettre à zéro" puis enregistrer.
- Il est important de s'assurer que le capteur de force soit à une hauteur correcte : La hauteur de l'extrémité libre du ressort à lames diminue au fur et à mesure que la flexion augmente. Si la hauteur du capteur de force n'est pas réglée de manière appropriée, les résultats de la mesure seront faussés. En règle générale, la hauteur du capteur de force doit être réglée suivant les variations ci-après: 5 cm, 8 cm, 10 cm, 12 cm, 13 cm, 14 cm, 15 cm.

Consignes de sécurité

PHYWE
excellence in science

Les instructions générales de sécurité nécessaires pour une expérience sans danger dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

PHYWE
excellence in science

Informations pour les étudiants

Motivation

PHYWE
excellence in science

<https://www.youtube.com/watch?v=egwjc5axZjo>

T'es-tu déjà demandé comment il était possible d'enrouler le câble d'un aspirateur par une simple pression sur un bouton? Le mécanisme est appelé traction par ressorts à lames, dans lequel 2 ressorts en spirale s'enroulent et se déroulent l'un contre l'autre, déplaçant ainsi 2 poulies qui enroulent ou déroulent le câble électrique.

Un ressort en spirale est un ressort à lames qui est embobiné en forme de spirale et ainsi très fortement courbé. Dans cette expérience, tu pourras examiner de plus près le ressort à lames.

Bien qu'il ne soit pas aussi fortement courbé qu'un ressort en spirale, il a toujours des propriétés similaires.

Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Cobra SMARTsense - Force et accélération, $\pm 50\text{N} / \pm 16\text{g}$ (Bluetooth + USB)	12943-00	1
2	Pied statif variable	02001-00	1
3	Tige en acier inox 18/8, l = 250 mm, d = 10 mm	02031-00	1
4	Tige-support acier inoxydable 18/8, 600 mm, \varnothing 10 mm	02037-00	2
5	Noix double	02043-00	2
6	Ressort à lame, 300 x 15 x 0,5 mm	02228-00	1
7	Support tube en verre avec pince	05961-00	1
8	Mètre-ruban, l = 2 m	09936-00	1
9	Fil de pêche, d = 0.7 mm, l = 20 m	02089-00	1
10	Tige en acier inox 18/8, l = 250 mm, d = 10 mm	02031-00	1
11	measureAPP - le logiciel de mesure gratuit pour tous les appareils et systèmes d'exploitation	14581-61	1

Exercice

PHYWE
excellence in science

- Dirige un ressort à lames en dehors de sa position de repos avant de mesurer la force de redressement à l'aide d'un dynamomètre.
- Exploite les résultats de la mesure à l'aide d'un diagramme.
- Compare la force de redressement et la déformation.

Structure (1/5)

PHYWE
excellence in science

Le Cobra SMARTsense et la mesureAPP sont nécessaires pour mesurer la force. L'application peut être téléchargée gratuitement via l'App Store - voir QR codes ci-dessous. Vérifie que le Bluetooth soit bien activé sur ton appareil (tablette, smartphone).



measureAPP pour les systèmes
d'exploitation Android



measureAPP pour les systèmes
d'exploitation iOS



measureAPP pour les tablettes /
PC avec Windows 10

Structure (2/5)

PHYWE
excellence in science

- Relie les tiges de support séparées afin de former deux longues tiges de support, d'une longueur de 600 mm chacune.
- Fixe les deux parties du trépied aux deux extrémités des longues tiges de trépied.
- En actionnant les leviers de verrouillage, tu peux fixer la tige de trépied correspondante dans la base du trépied.



Tiges de support avec filetage



Monter les bases du trépied



Fixation de la barre de support

Structure (3/5)

PHYWE
excellence in science

Insère maintenant la courte tige de trépied verticalement dans une base de trépied et visse-la bien.

Fixe un double manchon au centre de l'une des tiges de support horizontales.

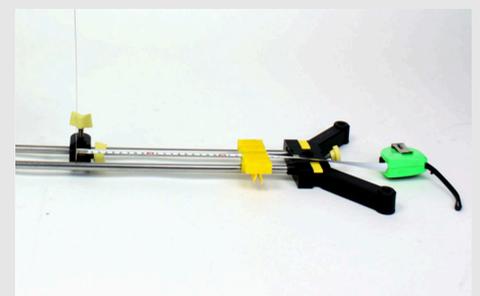
Ensuite, fixe le mètre avec le support du tube de verre à la deuxième tige de support horizontale.



Monter le trépied



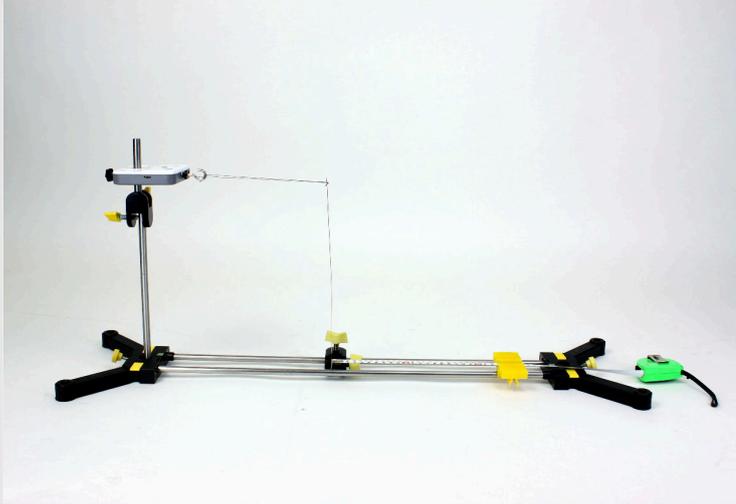
Fixation du mètre dans le support d'un tube de verre



Fixer le mètre

Structure (4/5)

PHYWE
excellence in science

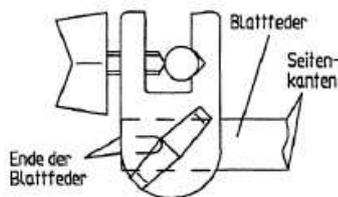


Montage de l'expérience

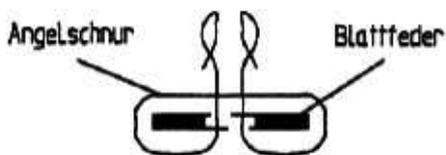
- Complète le montage de l'expérience en prenant exemple sur la figure ci-contre.
- Fixe le capteur de force à la tige verticale du support.
- Regarde les illustrations de la page suivante en ce qui concerne la fixation du ressort à lames dans la douille double et la fixation du fil de pêche au ressort à lames.

Structure (5/5)

PHYWE
excellence in science



Montage d'un ressort à lames dans une douille double

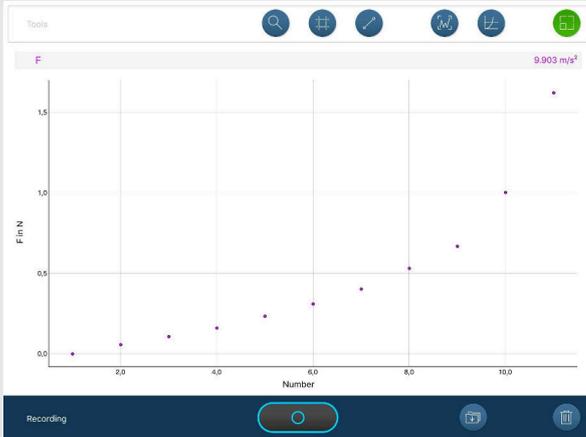


Fixation de la ligne de pêche au ressort à lames

- Assure-toi également que le ressort à lames soit correctement fixé dans la double douille (voir illustration en haut à gauche). Le ressort à lames y est serré verticalement vers le haut.
- Connecte le ressort à lames au crochet du capteur de force en utilisant une boucle d'environ 5 à 10 cm de longueur, comme indiqué sur l'illustration en bas à gauche.
- Ensuite, déplace la double douille avec le ressort à lames vers la droite jusqu'à ce que la boucle soit tendue et que le ressort à lames soit à peine plié en direction du capteur de force par la boucle.
- Ajuste le mètre de sorte que l'extrémité "0 cm" se trouve tout juste à gauche de la double douille du ressort à lames!

Mise en œuvre (1/2)

PHYWE
excellence in science

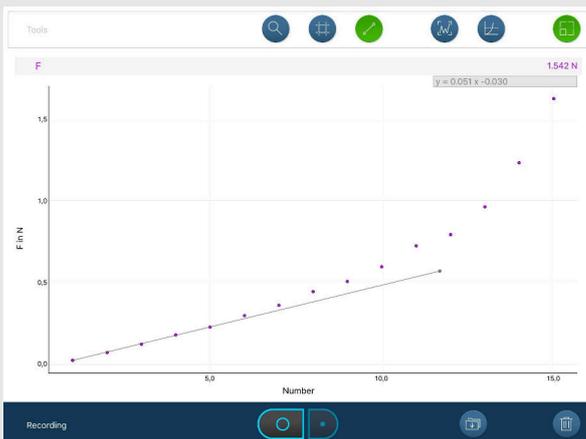


Mesure exemplaire de la force de rappel

- Allume ton capteur de force Cobra SMARTsense. Ouvre le mesureAPP et sélectionne la mesure de force comme capteur.
- Le capteur de force est taré lorsqu'il est mis en marche, c'est-à-dire qu'il affiche au début une force de poids de 0 N. Si ce n'est pas le cas, le capteur doit être taré manuellement dans sa position de départ. Dans ce cas, sélectionne "Mettre à zéro".
- La mesure est effectuée point par point. Pour cela, paramètre "Mesure à la saisie".
- Déplace maintenant la double douille avec le ressort à lames de 1 cm vers la droite puis commence la mesure.

Mise en œuvre (2/2)

PHYWE
excellence in science



Ligne de régression

- Le premier point de mesure correspond donc à une déviation de 1 cm. Avant de mesurer chaque nouvelle valeur, le ressort est déplacé d'1 cm de plus.
- Agis de la sorte jusqu'à ce que la déviation totale atteigne 15 cm. Ensuite, termine la mesure et enregistre-la. Veille à ce que le crochet du capteur de force soit toujours à peu près à la même hauteur que l'extrémité libre du ressort à lames. Il se peut que tu doives ajuster la hauteur du capteur de force en fonction de cette extrémité pendant la mesure.
- Évalue tes données à l'aide des questions du protocole. Utilise la mesure de ta tablette pour l'observation.



Rapport

Tâche 1



www.giphy.com

Lorsqu'une force est appliquée sur la plaque métallique, celle-ci se déforme. Lorsque la force est supprimée, la déformation diminue. Ceci est caractéristique de...

une déformation inélastique

une déformation élastique

une déformation élastique et inélastique

Tâche 2

Fais glisser les mots aux bons endroits

Pour les [] déviations, le cours des valeurs mesurées s'écarte [] du cours linéaire. Cela arrive à partir d'une déviation de [] .

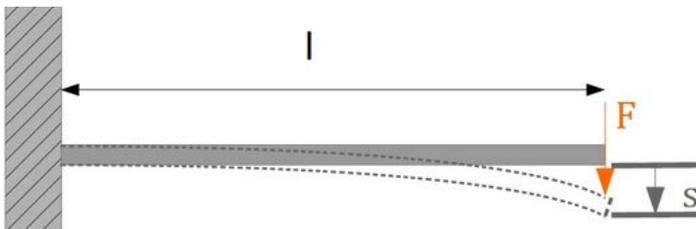
Réponses superflues: * "Petit" (adjectif), "14 cm" (déviation).

Consultez le site

Tâche 3

La constante de ressort D d'un ressort à lames est le résultat du quotient de la force tirant sur le ressort à lames perpendiculairement à l'extrémité du ressort F et de la déviation associée Δs

$$D := F / \Delta s$$



Quel est le rapport entre la constante de ressort D et la pente mesurée de la ligne droite?

La constante de ressort D correspond à deux fois la pente de la ligne droite !

La constante de ressort D n'a rien à voir avec la pente de la ligne droite !

La constante de ressort D correspond à la pente de la ligne droite !

Diapositive	Score/Total
Diapositive 19: Type de déformation	0/3
Diapositive 20: Déviation des valeurs mesurées	0/3
Diapositive 21: Relation entre la pente de la ligne et la constante de re...	0/2

Montant total

 Solutions Répéter